

ЗДРУЖЕНИЕ НА ЕНЕРГЕТИЧАРИТЕ НА
МАКЕДОНИЈА
MACEDONIAN ENERGY ASSOCIATION



МЕЃУНАРОДНО СОВЕТУВАЊЕ
INTERNATIONAL SYMPOSIUM



ЗДРУЖЕНИЕ НА ЕНЕРГЕТИЧАРИТЕ
НА МАКЕДОНИЈА

MACEDONIAN ENERGY
ASSOCIATION



МЕЃУНАРОДНО СОВЕТУВАЊЕ “ЕНЕРГЕТИКА 2014”



INTERNATIONAL SYMPOSIUM “ENERGETICS 2014”

Зборник на реферати - книга 1
Symposium proceeding - Book 1

СТРУГА, ХОТЕЛ ДРИМ

16-18 Октомври



STRUGA, HOTEL Drim
16 - 18 Oktober, 2014

**ЗДРУЖЕНИЕ НА ЕНЕРГЕТИЧАРИТЕ
НА МАКЕДОНИЈА**



**MACEDONIAN ENERGY
ASSOCIATION**

**МЕЃУНАРОДНО СОВЕТУВАЊЕ
“ЕНЕРГЕТИКА 2014”**

**INTERNATIONAL SYMPOSIUM
“ENERGETICS 2014”**

Зборник на реферати - **Книга 1**
Symposium proceeding - **Book 1**

СТРУГА
ХОТЕЛ, Дрим
16 - 18, октомври, 2014

STRUGA
HOTEL, Drim
16 - 18, oktober, 2014



Советување: МЕЃУНАРОДНО СОВЕТУВАЊЕ "ЕНЕРГЕТИКА 2014"

**Организација: ЗДРУЖЕНИЕ НА ЕНЕРГЕТИЧАРИТЕ
НА МАКЕДОНИЈА**

Главен уредник:

Зоран БОЖИНКОЧЕВ

Технички уредник:

Зоран БОЖИНКОЧЕВ

CIP - Каталогизација во публикација
Национална и универзитетска библиотека "Св. Климент Охридски",
Скопје

620.9(062)

МЕЃУНАРОДНО советување "Енергетика 2014" (2014 ; Струга)
Зборник на реферати / Меѓународно советување "Енергетика 2014",
Струга, 16-18 октомври 2014 = Symposium proceedings / International
symposium "Energetics 2014", Struga, 16-18 october, 2014 ; [главен
уредник Зоран Божинковчев]. - Скопје : Здружение на енергетичарите на
Македонија ЗЕМАК = Skopje : Association of energy department
engineers of Macedonia, 2014. - 2 св. (1100 стр.) : илустр. ; 24 см

Дел од трудовите на англ. јазик. - Библиографија кон одделни трудови

ISBN 978-608-4764-00-7 (кн. 1)

ISBN 978-608-4764-01-4 (кн. 2)

I. International symposium "Energetics 2014" (2014 ; Струга) види

Меѓународно советување "Енергетика 2014" (2014 ; Струга)

а) Енергетика - Собири

COBISS.MK-ID 97061386

Печати: "Југореклам" - Скопје



ОРГАНИЗАЦИОНЕН ОДБОР

Драган Мијалковски, *Претседател*
Зоран Божинкович, *Потпретседател*

Членови

Д-р Ристо Јаневски,
Илија Хаџидаовски,
Георги Велевски,
Александар Томоски

ПРОГРАМСКИ ОДБОР

Проф. д-р Вангел Фуштиќ, *Претседател*

Проф. д-р Славе Арменски, *Потпретседатели:*
Проф. д-р Антон Чаушевски

Членови

Академик Глигор Каневче	Проф. д-р Игор Неделковски
Академик Томе Бошевски	Д-р Георги Качурков
Академик Љупчо Коцарев	Д-р Андреја Волкановски
Д-р Димитар Хаџимишев	Проф. д-р Васка Атанасова
Д-р Ристо Јаневски	Проф. д-р Љупчо Димитровски
Проф. д-р Миле Станковски	М-р Дарко Илиевски
Проф. д-р Зоран Панов	М-р Магдалена Т. Трпеска
Проф. д-р Атанас Кочов	М-р Божин Стојчевски
Проф. д-р Милорад Јовановски	Димитар Петров
Проф. д-р Димитар Трајанов	М-р Даниела Младеновска
Проф. д-р Весна Ангеловска	М-р Панзо Андонов
Проф. д-р Атанас Илиев	М-р Субија Изеироски
Проф. д-р Влатко Стоилков	М-р Дарко Митровски
Проф. д-р Софија Н. Поцева	Д-р Радомир Цветановски
Проф. д-р Миле Димитровски	Иван Бановски
Дончо Коевски	Ивица Димовски
Проф. д-р Доне Ташевски	Зоран Планојевски
Проф. д-р Илија Петровски	Нове Георгиевски
Проф. д-р Сотир Пановски	Љубомир Шушлевски
Проф. д-р Константин Димитров	Ацо Антевски
Проф. д-р Љупчо Петковски	Злате Коцевски
М-р Александар Пауновски	Мирко Стојановски
Д-р Игор Гиевски	Невенка Ј. Филиповска
Проф. д-р Зоран Марков	Љупчо Гаштеовски
Благој Деспотовски	Јован Адамовски
Ацо Ристевски	Видан Кулевски
Проф. д-р Влатко Чингоски	Миле Шошевски
Проф. д-р Благој Делипетров	Татјана Илиевска
Проф. д-р Славчо Алексовски	Јани Радивчев
Проф. д-р Ристо Филкоски	Климент Наумовски
Проф. д-р Сања Василевска	Пеце Муртановски
Проф. д-р Иле Цветановски	Димитар Кочовски

ORGANIZING BOARD

• Драган Мијалковски, *Chairman*
• Зоран Боџинкович, *Vice Chairman*

• Members

• D-r Risto Janevski,
• Ilija Hadjidaovski,
• Georgi Velevski,
• Aleksandar Tomoski

• PROGRAMME BOARD

• Prof. d-r Vangel Fustik, *Chairman*

• Prof. d-r Slave Armenski, *Vice Chairmen:*
• Prof. d-r Anton Causevski

• Members

Akad. Gligor Kanevce	Prof. d-r Ile Cvetanovski
Akad. Tome Bosevski	D-r Georgi Kacurkov
Akad. Ljupco Kocarev	D-r Andreja Volkanovski
D-r Dimitar Hadjimisev	Prof. d-r Vaska Atanasova
D-r Risto Janevski	Prof. d-r Ljupco Dimitrevski
Prof. d-r Mile Stankovski	M-r Darko Ilievski
Prof. d-r Zoran Panov	M-r Magdalena T. Trpevska
Prof. d-r Atanas Kocov	M-r Bozin Stojcevski
Prof. d-r Milorad Jovanovski	Dimitar Petrov
Prof. d-r Dimitar Trajanov	M-r Daniela Mladenovska
Prof. d-r Vesna Angelovska	M-r Panzo Andonov
Prof. d-r Atanas Iliev	M-r Subija Izeiroski
Prof. d-r Vlatko Stoilkov	M-r Darko Mitrevski
Prof. d-r Sofija N. Poceva	D-r Radomir Cvetanovski
Prof. d-r Mile Dimitrovski	Ivan Banovski
Donco Koevski	Zoran Planojevik
Prof. d-r Done Tasevski	Ivica Dimovski
Prof. d-r Ilija Petrovski	Nove Georgievski
Prof. d-r Sotir Panovski	Ljubomir Suslevski
Prof. d-r Konstantin Dimitrov	Aco Antevski
Prof. d-r Ljupco Petkovski	Zlate Kocevski
M-r Aleksandar Paunoski	Mirko Stojanovski
D-r Igor Gievski	Nevenka J. Filipovska
Prof. d-r Zoran Markov	Ljupco Gasteovski
Blagoj Despotovski	Jovan Adamovski
Aco Ristevski	Vidan Kulevski
Prof. d-r Vlatko Cingoski	Mile Sosevski
Prof. d-r Blagoj Delipetrov	Tatjana Ilievska
Prof. d-r Slavco Aleksovski	Jani Radivcev
Prof. d-r Risto Filkoski	Kliment Naumovski
Prof. d-r Sanja Vasilevska	Pece Murtanovski
Prof. d-r Igor Nedelkovski	Dimitar Kocovski

**КНИГА 1
СОДРЖИНА**

**Енергетски стратегии,
производство на ел.
енергија и топлина**

**ВЛИЈАНИЕТО НА ПОДЛОГИТЕ ЗА ИЗБОР
НА ОПТИМАЛНО ЕНЕРГЕТСКО РЕШЕНИЕ
ЗА ЕДЕН ВОДОТЕК**

Илија АНДОНОВ-ЧЕНТО, дипл.град. инж;
Почесен член на Претседателството на
ЗЕМАК, Скопје,..... **25**

**МОДЕРНИЗАЦИЈА НА 6kV РАЗВОДНА ПОС-
ТРОЈКА РТП-2 ВО РАФИНЕРИЈА ОКТА**

Василија ШАРАЦ¹,
Драган МИНОВСКИ²
Универзитет “Гоце Делчев”,
Електротехнички факултет**35**

**РЕКОНСТРУКЦИЈА НА КОГЕНЕРАТИВЕН
ПАРЕН КОТЕЛ ЗА ПОВРЗУВАЊЕ НА ТОП-
ЛИФИКАЦИОНЕН СИСТЕМ**

Д-р Гоце ВАСИЛЕВСКИ
Д-р Ѓорѓе КАЧУРКОВ
Д-р Димитар ХАЏИ МИШЕВ
Александар КЕЧОВСКИ, дипл.маш.инж
Јован ГЕЧЕСКИ, дипл.ел.инж.
Науч. установа, Рударски Институт, Ск.....**45**

**ОПТИМИРАЊЕ НА РЕЖИМОТ НА КОРИСТЕ-
ЊЕ НА ПРИРОДИОТ ГАС ВО РЕПУБЛИКА
МАКЕДОНИЈА**

Д-р Гоце ВАСИЛЕВСКИ
Д-р Ѓорѓе КАЧУРКОВ
Д-р Димитар ХАЏИ МИШЕВ
Александар КЕЧОВСКИ, дипл.маш.инж
Јован ГЕЧЕСКИ, дипл.ел.инж.
Науч. установа, Рударски Институт, Ск**51**

**ПРИМЕНА НА МЕТОДОТ НА ФАКТОРСКА АНА-
ЛИЗА ВО ПРОЕКТ РЕВИТАЛИЗАЦИЈА НА УЛИЧ-
НОТО ОСВЕТЛЕНИЕ ВО ОПШТИНА КОЧАНИ**

Татјана АТАНАСОВА-ПАЧЕМАСКА¹,
Василија ШАРАЦ², Костадин РУНЧЕВ³
Универзитет “Гоце Делчев”, Електротех-
нички факултет^{1,2}.
Унив. “Г. Делчев”, Фак.за информатика³.....**57**

**MODALOHR – ТРАНСПОРТНА ТЕХНОЛО-
ГИЈА, ОСНОВА ЗА ОРДЖЛИВ ЕНЕРГЕТСКИ
ТРАНСПОРТЕН СИСТЕМ**

Вон. проф. Д-р Иле ЦВЕТАНОВСКИ
Вон. проф. Д-р Васка АТАНАСОВА
Вон. проф. Д-р Верица ДАНЧЕВСКА
Тех. факултет – Битולה.....**67**

**BOOK 1
CONTENT**

**Energy strategies, power
and heat generation**

**INFLUENCE OF SELECTION THE SUBST-
RATE OPTIMAL ENERGY SOLUTIONS TO A
WATERCOURSE**

Ilija ADONOV CHENTO, grad.constr.eng.
Honorary member of the Presidency of ZEMAK
Skopje **25**

**MODERNIZATION OF 6 kV SWITCHGEAR
RTP-2 IN RAFINERY OKTA**

Vasilija SHARAC¹
Dragan MINOVSKI²
University “Goce Delcev”-Stip
Electrical Faculty-Stip **35**

**RECONSTRUCTION OF COGENERATION
STEAM BOILER FOR DISTRICT HEATING
CONNECTION**

DSc Goce VASILEVSKI
DSc George KACHURKOV
DSc Dimitar HADZI MISHEV
Aleksandar KECHOVSKI, BSc.mech.eng
Jovan GECHESKI, BSc. el. eng.
Scien. institution, Mining Institute,Sk..... **45**

**OPTIMIZATION REGIME OF NATURAL GAS
USAGE IN REPUBLIC OF
MACEDONIA**

DSC Goce VASILEVSKI
DSC George KACHURKOV
DSC Dimitar HADZI MISHEV
Aleksandar KECHOVSKI, BSc.mech.eng
Jovan GECHESKI, BSc. el. eng.
Scien. institution, Mining Institute,Sk..... **51**

**MPLEMENTATION OF FACTOR ANALYSIS ME-
THOD IN PROJECT OF REVITALIZATION OF STRE-
ET LIGHTENING IN MUNICIPALITY OF KOCANI**

Tatjana ATANASOVA-PACEMASKA¹
Vasilija SHARAC², Kostadin RUNCHEV³
University “Goce Delcev”,
Electrical Faculty^{1,2}.
Univ.“G. Delcev”, Faculty for information.....**57**

**MODALOHR - A BASIS FOR SUSTAINABLE
ENERGETIC TRANSPORT
SYSTEM**

Assoc. prof. dr. Ile CVETANOVSKI
Assoc. prof. dr Vaska ATANASOVA
Assoc. prof. dr. Verica DANCHEVSKA
Technical Faculty - Bittola.....**67**

**АНАЛИЗА НА УСЛОВИТЕ ЗА КОРИСТЕЊЕ
НА ВИСОКОКАЛОРИЧНИТЕ ЈАГЛЕНИ ВО ТЕ
БИТОЛА**

Лидија ЈОЛЕСКА БУРЕСКА
Гордана ПЕТРОВСКА
Илија Ј. ПЕТРОВСКИ
Ристо В. ФИЛКОСКИ

РЕК “Битола”, Новачки пат,
Унив. „Св. Кирил и Методиј“,
Машински факултет **77**

**РАЗВОЈНИ АСПЕКТИ ОД ПРОЕКТОТ МОДЕР-
НИЗАЦИЈА НА ТЕЦ ОСЛОМЕЈ**

Сашо ЦВЕТКОВСКИ, дипл.маш.инж
М-р Даниела МЛАДЕНОВСКА, д.маш.инж
АД “Електрани на Македонија” Сектор за
Развој и инвестиции..... **87**

**ЕКСПЛОАТАЦИЈА НА ОХРИДСКОТО ЕЗЕРО,
НАМАЛЕНА МОЖНОСТ ЗА ИСТЕКУВАЊЕ
ПОРАДИ НАНОС ОД ПЕСОК**

М-р Тони МАРКОСКИ
АД ЕЛЕМ – Скопје
ХЕС „Црн Дрим“ – Струга..... **99**

**СНАОЃАЛИШТЕ ЗА ЈАГЛЕН ЖИВОЈНО, МОЖ-
НОСТИ И РЕАЛНОСТ**

Пеце МУРТАНОВСКИ, дипл. руд. инж.
АД ЕЛЕМ – Скопје; Сектор за Развој и инве-
стиции..... **105**

**КАРАКТЕРИСТИЧНИ ПОКАЗАТЕЛИ ОД ПРЕ-
ФИСИБИЛИТИ СТУДИЈА ЗА РЕАЛИЗАЦИЈА
НА ПРОЕКТОТ ВАРДАРСКА ДОЛИНА**

Александар ПАУНОСКИ1,
Горан СТОИЛОВ1, Влатко ПAVЛЕСКИ1,
Предраг ПОПОВСКИ2,
Антон ЧАУШЕВСКИ3, Софија Н. ПОЦЕВА3
1ЈП Електрани на Македонија - ЕЛЕМ,- Ск.
2Машински факултет – Скопје
3Факултет за електротехника и информа-
циски технологии - Ск.....**115**

**ВЛИЈАНИЕ НА ВЕТЕРНИТЕ ЕЛЕКТРАНИ ВРЗ
ОПЕРАТИВНАТА РАБОТА НА КОНВЕНЦИО-
НАЛНИТЕ ЕЛЕКТРАНИ**

Доц. д-р Софија НИКОЛОВА-ПОЦЕВА,
Проф. д-р. Антон ЧАУШЕВСКИ
Факултет за електротехника и информа-
циски технологии - Скопје.....**129**

**ОДРЕДУВАЊЕ НА ОПТИМАЛНА КОМБИНА-
ЦИЈА НА АГРЕГАТИ ВО ПОГОН НА НИВО
НА ХИДРОЕЛЕКТРАНА**

Доц. д-р Софија НИКОЛОВА-ПОЦЕВА,
Проф. д-р. Антон ЧАУШЕВСКИ
Факултет за електротехника и информа-
циски технологии - Скопје.....**141**

**ANALYSIS OF THE TERMS OF USE HIGH CA-
LORIE COAL IN
TPP BITOLA**

Lidija JOLESKA BURESKA
Gordana PETROVSKA
Ilija J. PETROVSKI
Risto V. FILKOSKI

REK “Bitola
University “Sv.Kiril i Metodij”
Mechanical faculty..... **77**

**DEVELOPMENTAL ASPECTS OF THE PROJ-
ECT MODERNIZATION OF TE OSLOMEJ**

Sasho CVETKOVSKI,
M-r Daniela MLADENOVSKA,
AD ELEM, Department of development and
investment..... **87**

**EXPLOITATION OF LAKE OHRID, DECREA-
SED OPPORTUNITY FOR RUN-OFF DUE DET-
RITUS OF SAND**

M-r Toni MARKOSKI
AD ELEM - Skopje
HEC „Crn Drim“ – Struga..... **99**

**COAL DEPOSIT ŽIVOJNO, POSSIBILITIES AND
REALITY**

Pece Muratovski, grad.min.eng.
AD ELEM, Department of development and
investment-Skopje..... **105**

**CHARACTERISTIC INDICATORS FROM PRE-
FEASIBILITY STUDY FOR REALIZATION OF
VARDAR VALLEY PROJECT**

Aleksandar PAUNOSKI1,
Goran STOILOV1, Vlatko PAVLESKI1,
Predrag POPOVSKI2,
Anton CAUSEVSKI3, Sofija NIKOLOVA POCEVA3
1PE Macedonian Power - ЕЛЕМ,- Ск.
2Mechanical Faculty – Skopje,
3Faculty of electrical engineering and informa-
tion technology, - Skopje.....**115**

**IMPACT OF WIND POWER PLANTS ON THE
CONVENTIONAL POWER PLANTS OPERA-
TION**

Doc. d-r Sofija NIKOLOVA POCEVA,
Prof. d-r Anton CAUSEVSKI
Faculty of electrical engineering and information
technology, - Skopje.....**129**

**DETERMINATION OF OPTIMAL UNIT COMBI-
NATION IN OPERATION IN A HYDROPOWER
PLANT**

Doc. d-r Sofija NIKOLOVA POCEVA,
Prof. d-r Anton CAUSEVSKI
Faculty of electrical engineering and information
technology, - Skopje.....**141**

ПРЕНАМЕНА НА ЦЕВКОВОД ОКТА СКОПЈЕ-ИНСТАЛАЦИИ НА ХЕЛЕНИК ПЕТРОЛЕУМ, СОЛУН ОД НАФТОВОД ВО ПРОДУКТОВОД

Д-р Ристо ЈАНЕВСКИ,
Надија ХОКОЦИЈАН
ОКТА АД Скопје

153

REARRANGEMENT OF PIPELINE OKTA SKOPJE- HELLENIC PETROLEUM INSTALLATION SALONIKA FROM CRUDE OIL PIPELINE TO PRODUCT LINE OF WHITE DERIVATIVES

D-r Risto JANEVSKI,
Nadija HOKOCIJAN
Crude Oil Refinery AD-Skopje

153

КАЛИБРАЦИЈА НА ПРОТОКОМЕРАЧИ ЗА СВЕТЛИ ДЕРИВАТИ НА ПРОДУКТОВОДОТ ОКТА СКОПЈЕ- ИНСТАЛАЦИИ НА ХЕЛЕНИК ПЕТРОЛЕУМ, СОЛУН

Д-р Ристо ЈАНЕВСКИ,
Надија ХОКОЦИЈАН
ОКТА АД Скопје

161

FLOW METERS CALIBRATION FOR WHITE DERIVATIVES OF PRODUCT LINE OKTA SKOPJE-HELLENIC PETROLEUM INSTALLATION, SALONIKA

D-r Risto JANEVSKI,
Nadija HOKOCIJAN
Crude Oil Refinery AD-Skopje

161

ЕНЕРГЕТСКА АНАЛИЗА НА ТЕП СО ВИСОКОТЕМПЕРАТУРНИ ГОРИВНИ КЕЛИИ НА ПРИРОДЕН ГАС

Проф. д-р Доне ТАСHEВСКИ,
Доц. д-р Даме ДИМИТРОВСКИ,
Асс. м-р Игор ШЕШО
Машински факултет Скопје

169

ENERGY ANALYSIS OF THERMAL POWER PLANTS WITH HIGH-TEMPERATURE FUEL CELLS ON NATURAL GAS

Prof. PhD Done TASHEVSKI,
Ass. Prof. PhD Dame DIMITROVSKI,
Ass. MSc Igor SESHO
Faculty of Mechanical Engineering

169

РАЗВОЈ НА ЧОВЕЧКИ РЕСУРСИ ЗА НУКЛЕАРНА ЕНЕРГЕТСКА ПРОГРАМА

Игор ИЛИЈОВСКИ¹,
Владимир ПОПОВСКИ¹,
Никола ПОПОВ¹,
Горан СТОИЛОВ¹,

1АД Електрани на Македонија
- ЕЛЕМ, Ск.,

179

DEVELOPING HUMAN RESOURCES FOR NUCLEAR ENERGY PROGRAM

Igor ILIJOVSKI¹,
Vladimir POPOVSKI¹,
Nikola POPOV¹,
Goran STOILOV¹,
1JSC Macedonian Power Plants
- ELEM, Skopje

179

GLOBAL NUCLEAR POWER PERSPECTIVES

Nikola POPOV,
Igor ILIJOVSKI,
Vladimir POPOVSKI
AD Macedonian Power Plants – ELEM
Skopje, Macedonia,.....

189

GLOBAL NUCLEAR POWER PERSPECTIVES

Nikola POPOV,
Igor ILIJOVSKI,
Vladimir POPOVSKI
AD Macedonian Power Plants – ELEM
Skopje, Macedonia,.....

189

ЕНЕРГЕТСКА И ЕКОНОМСКА АНАЛИЗА НА ИНСТАЛИРАНОСТА НА ХЕЦ ШПИЛЈЕ

Антон ЧАУШЕВСКИ(1),
Томе БОШЕВСКИ(2),
Софија НИКОЛОВА-ПОЦЕВА(1)
(1)Факултет за електротехника и информатиски технологии – Скопје
(2)МАНУ

203

ENERGY AND ECONOMIC ANALYSIS OF INSTALLED CAPACITY OF HPP SPILJE

Anton CAUSEVSKI(1),
Tome BOSEVSKI(2),
Sofija NIKOLOVA POCEV(1)
(1)Faculty of electrical engineering and information technology, - Skopje
(2)MANU

203

КОМПЛЕТНА ГАСИФИКАЦИЈА НА ТОПЛАНА
ЗАПАД И ПРИДОБИВКИ ОД ГАСИФИКАЦИЈАТА
М-р Маријан ГАЦЕВСКИ, д.м.и.
Христо КИРОВСКИ, д.м.и.
Производство на топлина Балкан
енерџи-Скопје

213

COMPLETE GASIFICATION OF DHP ZAPAD
AND BENEFITS OF THE GASIFICATION
M-r Marijan GACEVSKI, grad.el.eng,
Hristo KIROVSKI, grad.el.eng.
Production of heat Balkan
Energy-Skopje

213

ИЗБОР ПОМЕЃУ МАЛА ГАСНА ТУРБИНА И МСВС
КАЈ МАЛИТЕ ТРИГЕНЕРАТИВНИ ПОСТРОЈКИ
М-р Маријан ГАЦЕВСКИ, д.м.и.
Производство на топлина Балкан
енерџи-Скопје

219

SELECTION BETWEEN A SMALL GAS TURBINE
AND I.C. E. AT SMALL TRIGENERATION PLANTS
M-r Marijan GACEVSKI, grad.el.eng,
Production of heat Balkan
Energy-Skopje

219

КОРИСТЕЊЕ НА КРИОГЕНИ ГАСОВИ ВО РМ
– ИЗГРАДБА НА ПРВАТА СТАНИЦА ЗА ТЕЧЕН
ПРИРОДЕН ГАС (ТПГ) ВО МАКЕДОНИЈА
Мирко СТОЈАНОВСКИ, д.м.и
Даринка МИТЕВА, д.и.зжс,

223

USE OF GAS KRIOGENC IN RM - CONSTRU-
TION OF THE FIRST PLANT FOR LIQUEFIED
NATURAL GAS (LNG) IN MACEDONIA
Mirko STOJANOVSKI, g.m.e
Darinka MITEVA, g.e.зжс,

223

МОЖНОСТИ ЗА ИЗГРАДБА НА НОВИ ХИДРО
ЕЛЕКТРАНИ НА ЦРНО ДРИМСКИОТ СЛИВ
Гоце БОЖИНОВСКИ*,
Атанас ИЛИЕВ**

АД ЕЛЕМ – Скопје, Подружница ХЕС “Црн Дрим”
– Струга

** Факултет за Електротехника и Информацис-
ки Технологии – Скопје,

235

POSSIBILITIES FOR CONSTRUCTION OF NEW
HYDRO POWER PLANTS IN THE CRN DRIM BASIN
Goce BOZINOVSKI*,
Atanas ILIEV**

* AD ELEM – Skopje, Subsidiary HPP “Cm Drim” –
Struga

** Faculty of electrical engineering and informa-
tion technology, - Skopje,

235

ОБНОВЛИВИ ИЗВОРИ НА ЕНЕРГИЈА И ПАМЕТНИ МРЕЖИ

RENEWABLE ENERGY SOURCES AND SMART GRIDS

ПОТЕНЦИЈАЛОТ НА ВЛИЈАНИЕ НА МАЛИТЕ И
МИКРО ХИДРОЕЛЕКТРИЧНИ ЦЕНТРАЛИ, ДОДЕ-
ЛЕНИ НА КОНЦЕСИОНЕРИ ЗА ИСКОРИСТУВА-
ЊЕ НА ВОДОТЕЦИТЕ ЗА ПРОИЗВОДСТВО НА
ЕЛЕКТРИЧНА ЕНЕРГИЈА ПРЕКУ ШЕСТ ТЕНДЕ-
РИ ВО ПЕРИОД ОД 2007 – 2014, ВРЗ СОЦИО-
ЕКОНОМСКИТЕ АСПЕКТИ И ЖИВОТНАТА СРЕ-
ДИНА ВО Р.М.

Sc. Goran KOVACEVIK¹⁾,

M.Sc. Antonio ARSOV¹⁾,

Goran STOILOV¹⁾,

Assoc. Prof. Hristian MICKOSKI PhD²⁾

1) JSC Macedonian Power Generation,

2) Faculty of Mechanical Engineering,

245

THE POTENTIAL IMPACT ON SMALL AND
MICRO HYDRO PLANTS, AWARDED TO CON-
CESSIONAIRES FOR USE OF WATERWAYS
FOR PRODUCING ELECTRICITY THROUGH
SIX TENDERS FOR A PERIOD OF 2007 - 2014
ON THE SOCIO - ECONOMIC AND
ENVIRONMENTAL ASPECTS
IN MACEDONIA

M.Sc. Goran KOVACEVIK¹⁾,

M.Sc. Antonio ARSOV¹⁾,

Goran STOILOV¹⁾,

Assoc. Prof. Hristian MICKOSKI PhD²⁾

1) JSC Macedonian Power Generation,

2) Faculty of Mechanical Engineering,

245



ЕКОНОМСКА ОЦЕНКА НА ГЕОТЕРМАЛНИТЕ ПРОЕКТИ

Сања ПОПОВСКА-ВАСИЛЕВСКА
Технички факултет-Битола

..... **251**

ECONOMIC ASSESSMENT OF GEOTHERMAL PROJECTS

Sanja POPOVSKA VASILEVSKA
Technical faculty-Bitola

..... **251**

ТЕХНИЧКИ АСПЕКТИ И АНАЛИЗА НА МОЖНОСТИ ЗА ДИСТРИБУИРАНО ПРОИЗВОДСТВО И СНАБДУВАЊЕ СО ЕЛЕКТРИЧНА ЕНЕРГИЈА КАЈ ИЗОЛИРАНИ ЕНЕРГЕТСКИ ПОТРОШУВАЧИ

Влатко ЧИНГОСКИ,
Роман ГОЛУБОВСКИ,
Ристо ДАМБОВ,
ЕТФ, Универзитет „Гоце Делчев“, Штип
ФПТН, Ун. „Гоце Делчев“, Штип..... 265

TECHNICAL ASPECTS AND ANALYSIS OF POTENTIALS FOR DISTRIBUTED GENERATION AND ELECTRICITY SUPPLY OF ISOLATED ENERGY CONSUMERS

Vlatko CINGOSKI,
Roman GOLUBOVSKI,
Risto DAMBOV,
ETF, University „Goce Delcev“, Stip,
FPTN, Un. „Goce Delcev“, Stip..... 265

ТЕХНО-ЕКОНОМСКА АНАЛИЗА ЗА СНАБДУВАЊЕ СО ЕЛЕКТРИЧНА ЕНЕРГИЈА НА ИЗОЛИРАНИ ЕНЕРГЕТСКИ ПОТРОШУВАЧИ СО КОРИСТЕЊЕ НА ПРОГРАМСКИ ПАКЕТ HOMER©

Влатко ЧИНГОСКИ,
Роман ГОЛУБОВСКИ,
Ристо ДАМБОВ,
ЕТФ, Универзитет „Гоце Делчев“, Штип
ФПТН, Ун. „Гоце Делчев“, Штип..... 277

TECHNO-ECONOMIC ANALYSIS OF ELECTRICITY SUPPLY ISOLATED POWER CONSUMERS USING THE PROGRAM PACKAGE HOMER

Vlatko CINGOSKI,
Roman GOLUBOVSKI,
Risto DAMBOV,
ETF, University „Goce Delcev“, Stip,
FPTN, Un. „Goce Delcev“, Stip..... 277

GIS- БАЗИРАНА АНАЛИЗА НА ТОПОГРАФСКИ ПАРАМЕТРИ ПРИ ПРОЦЕНКА НА ПОГОДНИ ЛОКАЦИИ ЗА ИСКОРИСТУВАЊЕ НА СОЛАРНО-ЕНЕРГЕТСКИТЕ ПОТЕНЦИЈАЛИ

Д-р. Субија ИЗЕИРОСКИ,
Доц. д-р Елена КОТЕВСКА
Проф. Д-р. Башким ИДРИЗИ
Проф. д-р. Сотир ПАНОВСКИ
Проф. д-р. Игор НЕДЕЛКОВСКИ
Н.У. Ох. Лето - Охр. Гео-СЕЕ Институтот С.К.
Технички факултет-Битола
Државен универзитет-Тетово..... 291

GIS - BASED ANALYSIS OF TOPOGRAPHIC PARAMETERS FOR ASSESSMENT OF THE SUITABLE LOCATIONS FOR UTILIZING OF SOLAR ENERGY POTENTIALS

D-r Subija IZEIROSKI
Doc. d-r Elena KOTEVSKA
Prof. d-r Basim IDRIZI
prof. d-r Sotir PANOVSKI
prof. d-r Igor NEDELKOVSKI
N.U. Oh - Sumer. Geo-CEE Institute-Sk.
Trchnical faculty-Bitola
State University-Tetovo..... 291

СПОРЕДБЕНА АНАЛИЗА НА СОЛАРНИ ПАРАМЕТРИ ОД РАЗЛИЧНИ ЈАВНО ДОСТАПНИ ИЗВОРИ НА ПОДАТОЦИ ЗА ЛОКАЦИЈА НА СКОПЈЕ

Проф. д-р Ѓорѓи ТРОМБЕВ*,
Проф. д-р Владимир МИЈАКОВСКИ*
Технички Факултет-Битола
..... **303**

COMPARATIVE ANALYSIS OF SOLAR PARAMETERS FROM DIFFERENT PUBLICLY AVAILABLE DATA SOURCES FOR THE LOCATION OF SKOPJE

Prof. d-r Gorgi TROMBEV*,
Prof. d-r Vladimir MIJAKOVSKI*
Technical faculty-Bitola
..... **303**

НУМЕРИЧКО МОДЕЛИРАЊЕ СО ЕНЕРГЕТСКА АНАЛИЗА НА СИСТЕМ ЗА ГРЕЕЊЕ И ЛАДЕЊЕ СО СОНЧЕВИ КОЛЕКТОРИ
 Асс. м-р Игор ШЕШО,
 В. проф. д-р Доне ТАШЕВСКИ,
 Машински факултет - Скопје,..... **313**

NUMERICAL MODELING WITH ENERGY ANALYSIS OF A SOLAR DRIVEN AIR CONDITIONING SYSTEM
 Ass. MSc Igor SESHU ,
 Prof. PhD Done TASHEVSKI
 Mechanical faculty Skopje,..... **313**

АНАЛИЗА И ОПТИМИЗАЦИЈА НА ТЕРМАЛНИ ЕНЕРГЕТСКИ ПРОЦЕСИ СО КОРИСТЕЊЕ НА РЕШЕНИЈА ЗА СОБИРАЊЕ И СКЛАДИРАЊЕ НА ЈАГЛЕРОД ДИОКСИД БАЗИРАНИ НА ТЕХНОЛОГИЈАТА ЗА ОКСИ ГОРИВА
 Томе ТОМОВСКИ
 Небб Софтвер – Скопје,..... **323**

ANALYSIS AND OPTIMIZATION OF THERMAL PROCESSES USING ENERGY SOLUTIONS FOR CARBON CAPTURE AND STORAGE BASED ON THE OXYFUEL TECHNOLOGY
 Tome TOMOVSKI
 Nebb Software - Skopje,..... **323**

ИСПЛАТЛИВОСТ НА ФОТОВОЛТАИЧНИТЕ СИСТЕМИ ВРЗАНИ НА МРЕЖА НАМЕНЕТИ ЗА СОПСТВЕНА ПОТРОШУВАЧКА
 Гордан МАЏЕВИК,
 Димитар ДИМИТРОВ
 Факултет за електротехника и информациски технологии, – Скопје **331**

PAYBACK OF GRID-CONNECTED PHOTOVOLTAIC SYSTEMS FOR ELECTRICITY SELF-CONSUMPTION
 Gordan MADJEVIK,
 Dimitar DIMITROV
 Faculty of Electrical Engineering and Information Technologies - Skopje **331**

ПОТЕНЦИЈАЛНИ МОЖНОСТИ ЗА ИСТРАЖУВАЊЕ И КОРИСТЕЊЕ НА ГЕОТЕРМАЛНАТА ЕНЕРГИЈА ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА
 1СПАСОВСКИ ОРЦЕ,
 2СПАСОВСКИ ДАНИЕЛ,
 3ЗЛАТКОВ РИСТО
 1Унив. “Гоце Делчев“ Штип, Факултет за природни и технички науки
 2НЕТЦЕТЕРА Скопје, 3ЕВН- Ск..... **341**

POTENTIAL OPPORTUNITIES FOR RESEARCH AND USING GEOTHERMAL ENERGY IN MACEDONIA
 1Orce SPASOVSKI,
 2Daniel SPASOVSKI,
 3Risto ZLATKOV
 1Un. “Goce Delcev”-Stip, Faculty of Natural and Technical Sciences
 2NETCETERA Skopje, 3EVN -Sk..... **341**

ПРИКЛУЧУВАЊЕ НА ПРОИЗВОДНИ КАПАЦИТЕТИ ОД ОБНОВЛИВИ ИЗВОРИ НА ЕНЕРГИЈА ВО ДИСТРИБУТИВНАТА МРЕЖА НА ЕВН
 Марија ТАШОВСКА, дипл. ел.инж.
 Оливер МИРЧЕВСКИ, дипл.ел. инж.,
 ЕВН Македонија АД, Скопје..... **353**

RENEWABLE ENERGY SOURCES AND SMART GRIDS
 Marija TASHOVSKA, grad.el.eng,
 Oliver MIRCEVSKI, grad.el.eng
 EVN Македонија АД, Скопје..... **353**

ПИРОЛИЗА НА ОТПАДНА ГУМА
 Славчо А. АЛЕКСОВСКИ
 Игор С. АЛЕКСОВСКИ
 Универзитет Св. “Кирил и Методиј”, Технолошко Металуршки факултет, Скопје..... **361**

PYROLYSIS OF RUBBER TYRE WASTE
 Slavcho A. ALEKSOVSKI
 IGOR S. ALEKSOVSKI
 “SS. Cyril and Methodius” University, Faculty of Technology and Metallurgy, Skopje..... **361**

КО-ПИРОЛИЗА НА ОТПАДНА ГУМА И БИО-МАСА
 Славчо А. АЛЕКСОВСКИ
 Игор С. АЛЕКСОВСКИ
 Универзитет Св. “Кирил и Методиј”, Технолошко Металуршки факултет, Скопје..... **369**

CO-PYROLYSIS OF WASTE TYRE AND BIOMASS
 Slavcho A. ALEKSOVSKI
 IGOR S. ALEKSOVSKI
 “SS. Cyril and Methodius” University, Faculty of Technology and Metallurgy, Skopje..... **369**

COMPARISON OF VERTICAL AND HORIZONTAL
TURBINES DESIGN – A STUDY CASE FOR SHPP
Boro POPOVSKI 1), Predrag POPOVSKI 2),
1) *Turboinstitut – Ljubljana, SLOVENIA*
2) *Faculty of Mech.Engineering, Sk.....* **377**

ПИРОЛИЗА НА ПОЛИОЛЕФИНИ
Кармина МИТЕВА, Гордана БОГОЕВА- ГАЦЕВА,
Славчо А. АЛЕКСОВСКИ
*Универзитет Св. "Кирил и Методиј", Технолошко
Металуршки факултет.....* **383**

ЕФЕКТ НА ТЕТРАГИДРОФУРАН ВРЗ ЕДНО-ФАЗ-
НАТА РЕАКЦИЈА НА ДОБИВАЊЕ БИОДИЗЕЛ
ОД УПОТРЕБУВАНО МАСЛО ЗА ГОТВЕЊЕ
1Билјана ВЕЛЕСКА ЧАПРАГОСКА,
2Славчо А. АЛЕКСОВСКИ, 2Кармина МИТЕВА
1 *Оддел за криминалистика, Министерство за
Внатрешни работи,*
2, *Технолошко-Металуршки факултет, Сх...* **391**

ГЕОТЕРМАЛЕН ПОТЕНЦИЈАЛ НА РЕПУБ-
ЛИКА МАКЕДОНИЈА
М-р Благлица ДОНЕВА1,
Доц. д-р Марјан ДЕЛИПЕТРОВ1,
М-г Ѓорги ДИМОВ1,
Проф. д-р Тодор ДЕЛИПЕТРОВ1
*Факултет за природни и технички науки
Штип,.....* **397**

МОЖНОСТ ЗА ИЗГРАДБА НА МАЛИ ХИДРО-
ЦЕНТРАЛИ ВО СКЛОП НА ХИДРОСИСТЕ-
МОТ – „ЛИСИЧЕ,,
М-р Адриан КИТОС
Татијана ИЛИЕВСКА
Рек – Битола..... **407**

ЕНЕРГЕТСКИ ПОТЕНЦИЈАЛ НА ОТПАДНО-
ТО ДРВО ВО ЈУГО-ЗАПАДНИОТ ПЛАНСКИ
РЕГИОН НА Р. МАКЕДОНИЈА
Проф. д-р. Славе АРМЕНСКИ
Машински факултет, Скопје..... **417**

ЕНЕРГЕТСКИ ПОТЕНЦИЈАЛ НА ОСТАТОЦИ-
ТЕ ОД ЗЕМЈОДЕЛСТВО И СТОЧАРСТВО ВО
ЈУГО-ЗАПАДНИОТ ПЛАНСКИ РЕГИОН НА Р.
МАКЕДОНИЈА
Проф. д-р. Славе АРМЕНСКИ
Машински факултет, Скопје..... **429**

COMPARISON OF VERTICAL AND HORIZONTAL
TURBINES DESIGN – A STUDY CASE FOR SHPP
Boro POPOVSKI 1), Predrag POPOVSKI 2),
1) *Turboinstitut – Ljubljana, SLOVENIA*
2) *Faculty of Mech.Engineering, Sk.....* **377**

PYROLYSIS OF POLYOLEFINS
Karmina MITEVA, Gordana BOGOEVA-GACEVA,
Slavcho A. ALEKSOVSKI
*"SS. Cyril and Methodius" University, Faculty of
Technology and Metallurgy.....* **383**

EFFECT OF TETRAHIDROFURAN ON ONE-
PHASE REACTION OF USED COOKING
OIL
1Biljana VELEVSKA CAPRAGOSKA , 2Slavco A.
ALEKSOVSKI, 2Karmina MITEVA
1 *Department of criminalistic, Ministry of
Internal Affairs*
2, *Technology and Metallurgy Faculty Сх.....* **391**

GEOHERMAL POTENTIAL OF THE REPUB-
LIC OF MACEDONIA
M-r Blagica DONEVA 1
Doc. d-r Marjan DELIPETROV 1,
M-r Gorgi DIMOV 1,
Prof. d-r Todor DELIPETROV1
*Faculty of Natural and Technical Sciences
Stip,.....* **397**

OPPORTUNITY FOR CONSTRUCTION OF
SMALL HIPOPOWER PLANTS IN HIPO
PLACE - “ LISICHE”
M-r Adrian KITOS
Tatiana ILIEVSKA
Рек - Bitola **407**

ENERGY POTENTIAL OF WASTE WOOD IN
THE SOUTH-WEST PLANNING REGION OF R.
MACEDONIA
Prof. d-r Slave ARMENSKI
Mechanical Faculty..... **417**

ENERGY POTENTIAL OF RESIDUES FROM
AGRICULTURE OR CATTLE BREEDING IN
DESIGN SOUTH-WEST REGION OF THE
REPUBLIC. MACEDONIA
Prof. d-r Slave ARMENSKI
Mechanical Faculty..... **429**

ВЛИЈАНИЕ НА ДИСПЕРЗИРАНИТЕ ГЕНЕРАТОРИ ВРЗ ЗАШТИТАТА НА ДИСТРИБУТИВНИТЕ МРЕЖИ

Методија АТАНАСОВСКИ
Љупчо ТРПЕЗАНОВСКИ
Миле МИЛОШЕВСКИ
Технички факултет -Битола

..... 441

IMPACT OF DISPERSED GENERATORS ON DISTRIBUTION NETWORKS PROTECTION

Metodija ATANASOVSKI
Ljupco TRPEZANOVSKI
Mile MILOSEVSKI
Технички факултет -Битола

..... 441

МОДЕЛИРАЊЕ И СИМУЛАЦИЈА НА СЛЕДЕЊЕ НА ТОЧКА НА МАКСИМАЛНА МОЌНОСТ НА ФОТОВОЛТАИК ВО LABVIEW РАБОТНА ОКОЛИНА

Благој ГЕГОВ,
М-р Севде СТАВРЕВА,
Доц. д-р Миле ПЕТКОВСКИ,
Доц. д-р Методија АТАНАСОВСКИ,
проф. д-р Александар МАРКОСКИ
Технички Факултет Битола

..... 449

MODELING AND SIMULATION OF MAXIMUM POWER POINT TRACKING OF A PHOTOVOLTAIC MODULE IN LABVIEW DEVELOPMENT ENVIRONMENT

Blafoj GEGOV,
M-r Sevde STAVREVA,
Doc. d-r Mile PETKOSKI,
Doc. d-r Metodija ATANASOVSKI,
Prof. d-r Aleksandar MARKOSKI
Technnical faculty-Bitola

..... 449

УПРАВУВАЊЕ, МЕРЕЊЕ И ЗАШТИТА ВО ЕЕС

POWER SYSTEM CONTROL, MEASUREMENT AND PROTECTION

ПРАКТИЧЕН ОСВРТ НА УПРАВУВАЊЕТО СО РИЗИК ВО ЛАНЕЦОТ НА СНАБДУВАЊЕ СО НАФТЕНИ ДЕРИВАТИ НА КЛИЕНТИТЕ НА ОКТА
Д-р Ристо ЈАНЕВСКИ,
Бојана БИТРАК
ОКТА АД Скопје,

..... 459

PRACTICAL REVIEW OF RISK MANAGEMENT IN THE SUPPLY CHAIN OF OIL DERIVATIVES OF OKTAs CUSTOMERS

D-r Risto JANEVSKI,
Bojana BITRAK
Crude Oil Refinery AD-Skopje

.....459

СИСТЕМ ЗА СЛЕДЕЊЕ И МЕНАЦИРАЊЕ СО ЕЛЕКТРИЧНА ЕНЕРГИЈА И ОСТАНАТИ ЕНЕРГЕНСИ ПРИ АД МАКСТИЛ СКОПЈЕ

Илија ХАЏИДАОВСКИ, дипл. инг.,
Драган МИЈАЛКОВСКИ, дипл. инг.
Јордан СТОЈАНОВСКИ, дипл. инг.
Катерина НИКОДИНОСКА, дипл. инг.
Слободан АНДОВСКИ, дипл. инг.
А.Д. Макстил

..... 469

SYSTEM MONITORING AND MANAGEMENT OF ELECTRICITY AND OTHER ENERGY SOURCES IN AD MAKSTIL SKOPJE

Ilija HADJIDAOVSKI, grad.eng.,
Dragan MIJALKOVSKI, grad.eng.,
Jordan STOJANOVSKI, grad.eng.,
Katerina NIKODINOSKA, grad.eng.,
Slobodan ANDOVSKI
A.D. Makstil-Skopje

..... 469

ПРИДОБИВКИ ОД ЦЕНТРАЛИЗИРАНО ВОДЕЊЕ НА ДИСТРИБУТИВНАТА МРЕЖА

Влатко МАНЕВ, дипл. ел. инж.
Д-р Марија МЕРЏАНОВСКА,
Татјана СТАНОЕСКА, Дипл.ел. инж.
Оддел за управување со мрежи, NF, EVN
Македонија

..... 481

BENEFITS FOR CENTRALIZED LEADING OF DISTRIBUTIVE NETWORK

Vlatko MANEV, grad.,el.eng.,
D-r Marija MERDJANOVSKA,
Tatjana STANOVESKA, grad.,el.eng.,
Department management networks, NF, EVN
Macedonia

..... 481

**РАЗВИВАЊЕ НА ВЕКТОРСКИ ПОДАТОЦИ И
НИВНО КОРИСТЕЊЕ ПРЕКУ ГЕО-ИНФОР-
МАЦИСКИТЕ СИСТЕМИ**

Проф. д-р. Башким ИДРИЗИ
Д-р. Субија ИЗЕИРОВСКИ
Доц. д-р. Елена КОТЕВСКА
*Државен Универзитет во Тетово; Природно
Математички Факултет;
Н.У. Охридско Лето – Охрид & Гео-СЕЕ Инсти-
тут, Скопје*
*Универзитет „Св.Кл.Охридски, -Битола, Тех-
нички факултет-Битола*
.....**491**

**DEVELOPING OF VECTOR DATA AND THEIR
UTILIZATION THROUGH GEO-INFORMATION
SYSTEMS**

Prof. d-r Baskim IDRIZI,
D-r Subija IZEIROVSKI,
Doc. d-r Elena KOTEVSKA
*State University of Tetovo; Natural Sciences and
Mathematics;
N.U. Ohrid Summer - Ohrid & Geo-SEE Institute,
Skopje*
*University,, Sv.Kl.Ohridski,, - Bitola, Faculty of
Technical Faculty-Bitola*
.....**491**

**ОСНОВНИ АСПЕКТИ НА СИСТЕМАТОКОТО
УПРАВУВАЊЕ СО ЕНЕРГИЈАТА**

Вонр. Проф. д-р Игор АНДРЕЕВСКИ,
Доц. д-р Севда СТАВРЕВА
*Технички факултет – Битола, Универзитет
Св. Климент Охридски – Битола*
.....**503**

**BASIC ASPECTS OF ENERGY MANAGEMENT
SYSTEM**

Assoc. Prof. PhD Igor ANDREEVSKI,
Assis. Prof. PhD Sevda STAVREVA
*Faculty of Technical Sciences – Bitola, St .
Kliment Ohridski University - Bitola*
.....**503**

**МЕТОД ЗА МЕРЕЊЕ НА ГАРАНТИРАНИТЕ
ЕНЕРГЕТСКИ ПЕРФОРМАНСИ НА МАЛА
ХИДРОЕЛЕКТРАНА**

Предраг ПОПОВСКИ*,
Валентино СТОЈКОВСКИ*,
Крсте НАЈДЕНКОСКИ**
**) Универзитет „Св. Кирил и Методиј“,
Машински факултет - Скопје*
***) Универзитет „Св. Кирил и Методиј“,
Факултет за електротехника и Информацис-
ки технологии-Скопје*
.....**511**

**METHOD FOR MEASURING THE GUARAN-
TEED ENERGY-PERFORMANCE OF SMALL
HYDRO POWER PLANT**

Predrag POPOVSKI*,
Valentino STOJKOVSKI*,
Krste NAJDENKOSKI**
**) University "Ss. Cyril and Methodius ", Faculty
of Mechanical Engineering - Skopje*
***) University "Ss. Cyril and Methodius ", Faculty
of Electrical Engineering Information Technolo-
gies, Skopje*
.....**511**

**МОДЕЛИРАЊЕ НА DC/DC КОНВЕРТОРИ ЗА
УПРАВУВАЊЕ НА ЕДНОНАСОЧНИ МОТОРИ
СО КОМПЈУТЕРСКА СИМУЛАЦИЈА**

Гоце СТЕФАНОВ1,
Влатко ЧИНГОСКИ2,
Елена СТЕФАНОВА3
*1 Електротехнички факултет Радовиш,
УГД–Штип,*
*2 Електротехнички факултет Радовиш,
УГД–Штип,*
3 ФИНКИ, УКИМ–Скопје,
.....**523**

**COMPUTER SIMULATION AND MODELING
OF DC/DC CONVERTERS FOR CONTROL OF
DC MOTORS**

Goce STEFANOV1
Vlatko CINGOVSKI2,
Elena STEFANOVA3
*1 Electrical Engineering Radovish
UGD-Stip,*
*2 Electrical Engineering Radovish
UGD-Stip,*
3 FINKI, UKIM-Skopje
.....**523**

**ИЗВЕЗЕНИ ПОТЕНЦИЈАЛИ ВО ЗАЗЕМЈУ-
ВАЧКИОТ СИСТЕМ НА РУДНИК
ОСЛОМЕЈ**
Проф. д-р. Николче АЦЕВСКИ,
Доц. д-р Миле СПИРОВСКИ,
Дипл. ел. инж. Елена СТОЈКОСКА
Технички Факултет - Битола

533

**TRANSFERRED POTENTIALS IN THE
GROUNDING SYSTEM OF THE OPEN MINE
OSLOMEJ**
Prof. d-r Nikola ACEVSKI,
Doc. d-r Mile SPIROVSKI,
Elena STOJKOVSKA, grad.el.eng.
Technical faculty - Bitola

533

**МЕРЕЊЕ НА ЕЛЕКТРОМАГНЕТНО ЗРАЧЕ-
ЊЕ ВО БЛИЗИНА НА НАДЗЕМНИ ЕЛЕКТРО-
ЕНЕРГЕТСКИ ВОДОВИ И ПРОЦЕНКА НА
НЕЈОНИЗИРАЧКО ЗРАЧЕЊЕ**
М-р Бранко СТЕПАНОВСКИ1),
Игор СТАМЕСКИ1),
Трајче ТРАЈЧЕВ1)
*Еко-Детект – Скопје, акредитирана лабора-
торија за нејонизирачко зрачење*

543

**MEASUREMENT OF ELECTROMAGNETIC
RADIATION IN THE VICINITY OF OVERHEAD
POWER LINES AND ASSESSMENT OF NON-
IONIZING RADIATION**
M-r Branko STEPANOVSKI1),
Igor STAMESKI1),
Trajce TRAJCEV1)
*Eco-Detekt - Skopje, accredited laboratories for
nonionizing radiation*

543

**ИМПЛЕМЕНТАЦИЈА НА ОПРЕМА ЗА ДАЛЕЧИН-
СКО УПРАВУВАЊЕ ВО ТРАФОСТАНИЦИТЕ ВО Р.
МАКЕДОНИЈА**
Василија ШАРАЦ,
Драган МИНОВСКИ,
Горан ЧОГЕЉА
*Универзитет “Гоце Делчев”, Електро-
технички факултет.....*

555

**IMPLEMENTATION OF EQUIPMENT FOR
REMOTE CONTROL IN SUBSTATIONS IN R.
MACEDONIA**
Vasilija SHARA,
Dragan MINOVSKI,
Goran CHOGELJA
*University “Goce Delchev”, Electrical
faculty.....*

555

**СИСТЕМ ЗА ДАЛЕЧИНСКО ОТЧИТУВАЊЕ И
ОБРАБОТКА НА ПОДАТОЦИ ПРИ АД МЕРСО И
НЕГОВАТА УЛОГА ВО СЕВКУПНОТО ФУНКЦИО-
НИРАЊЕ НА ПАЗАРОТ НА ЕЛЕКТРИЧНА ЕНЕР-
ГИЈА**
Евгенија КОСТОВСКА
Антон ПЕТРОВСКИ
А.Д. МЕРСО.....

565

**AUTOMATIC METER READING AND DA-TA
MANAGEMENT SYSTEM WITHIN AD MERPSO
AND ITS ROLE IN THE OPERATION
OF THE ELECTRICITY
MARKET**
Evgenija KOSTOVSKA,
Anton PETROVSKI
A.D. MERPSO.....

565

ПОТЕНЦИЈАЛНИ МОЖНОСТИ ЗА ИСТРАЖУВАЊЕ И КОРИСТЕЊЕ НА ГЕО-ТЕРМАЛНАТА ЕНЕРГИЈА ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА

1СПАСОВСКИ ОРЦЕ, 2СПАСОВСКИ ДАНИЕЛ, 3ЗЛАТКОВ РИСТО

1Универзитет “Гоце Делчев” Штип, Факултет за природни и технички науки

2НЕТЦЕТЕРА Скопје, 3ЕВН Скопје

orce.spasovski@ugd.edu.mk

Стручен труд

АПСТРАКТ

Овој труд има за цел да укаже на недоволната искористеност на потенцијалот на геотермалната енергија во Република Македонија и предложи мерки за решавање на овој проблем. Сегашната енергетска стратегија на Република Македонија не ја третира геотермалната енергија како важен и значаен ресурс.

Во Европа се поставени многу високи цели во поглед на примената на обновливите извори на енергија и намалувањето на емисијата на штетните гасови. Геотермалната енергија е најпогодна за остварување на тие цели и поради тоа е единствена од сите обновливи извори на енергија која во неколку европски земји влегла во законска обврска на користење за загревање на новите згради. Неопходно е Република Македонија колку е можно побрзо да пристапи кон освојување на својот потенцијал на оваа поле со што би се постигнале повеќе ефекти: со минимални инвестиции се постигнува максимум на инсталирана снага во многу краток временски период, се постигнува максимална енергетска ефикасност бидејќи се вложува само 25% во електричната енергија, не постои загадување и емисија на штетни гасови, се зголемува научното и технолошкото знаење, како и вработување.

За поголемо користење на геотермалната енергија програмите можат да се поделат во три области: ефикасно користење на поточките геотермални извори и дупнатини, активирање на запечатените дупнатини и интензивно користење на топлотни геотермални пумпи.

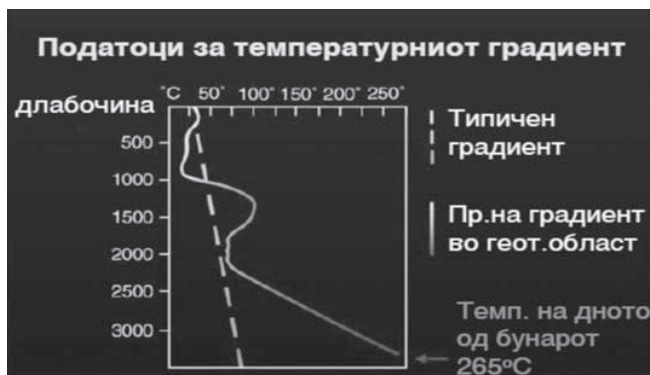
ВОВЕД

Дефицитот на енергијата во Светот, па и во нашата земја е мошне важен проблем, кој што е присутен во сите области на стопанскиот живот и работата. Постојните енергетски извори како битен услов за понатамошниот развој на стопанството, не се доволни, поради што проблемот на енергијата, односно начинот на користењето на енергетските извори, од класичен тип и пронаоѓањето на нови енергетски извори, ги ангажира стручњаци на многу земји.

Резервите на енергетските извори од класичен тип (јаглен, нафта, гас и нуклеарна сировина) се ограничени и необновливи, поради што во Светот најинтензивно се вршат истражувања на нови енергетски извори, односно обновливи извори на енергија, како што се хидроенергијата – реките, сончевата енергија, геотермалната енергија, воздушната енергија и енергијата на климата и осеката.

Во настојувањата за откривање и користење на нови енергетски извори особено внимание на истражувачите во целиот Свет им побуди геотермалната енергија, односно користењето на топлината од Земјината внатрешност. Геотермалната енергија во Земјината кора главно е врска со присутвото на младите магматски маси во приповршинските делови. Зголемувањето на температур-

рата на подлогата предизвикана од магматските маси, а која преминува во непосредната околина е извонредно голема количина на топлотна енергија што ја одредува големина-та на геотермалниот градиент (Сл. 1).



Слика 1. Температурен градиент во геотермални области

Еден од битните фактори во перспективноста на некое подрачје, односно област е геотермалната аномалија, која покрај хидрогеолошките и хидрохемиските карактеристики дава јасна претстава за можноста и начинот на користењето на енергетскиот потенцијал. Површински термални манифестации на геотермалната енергија од подлабокото подрачје, најчесто претставуваат појавите на термални извори. Геотермалната енергија може да се користи на повеќе начини: како извор на производство на електрична енергија, што е најрентабилен начин, за загревање на урбанистичките, односно индустриските или земјоделските објекти, за балнеолошко – терапевтски и туристичко - рекреативни потреби, како и за добивање на ретки метали.

Користењето на геотермалната енергија, односно термоминералните води датира од поодамна, а во XVII и XVIII век има особено голема примена во балнеологијата. Во текот на 1818 година, термалните води во Тоскана – Италија, за прв пат се користат и како извори за добивање на борна киселина, а веќе во 1914 година, била изградена и првата геотермална централа во светот исто така во Италија – Лардерело (Сл. 2)

Површинските манифестации – појави на термални извори (над 150 појави со 8 активни бањи), некои истражни работи во рударството, како и за нафта веќе покажаа дека во многу локалитети во нашата земја температурата значително се зголемува со длабочината, што јасно зборува за мошне високиот геотермален градиент и за апсолутна перспективност во истражувањето на геотермалната енергија.



Слика 2. Геотермална централа за производство на електрична енергија во Лардерело, Италија



Слика 3. Геотермалната централа „Несјавелир“ во месноста Тингвелир, Исланд

МОЖНОСТИ ЗА ИСТРАЖУВАЊЕ И КОРИСТЕЊЕ НА ГЕОТЕРМАЛНАТА ЕНЕРГИЈА ВО СР МАКЕДОНИЈА

Територијата на Р. Македонија со веќе познатите и докажаните најмлади вулкански активности кај нас, е потенцијален носител на геотермална енергија. Досегашните истражувања поврзани со геотермалната енергија, дадоа доста добри резултати во поглед на постоенето на геотермална енергија и тие можат да послужат како солидна подлога за понатамошни истражувања за оваа намена. Резултатите од овие испитувања покажаа дека одделни подрачја на Р. Македонија се мошне интересни и мошне перспективни за геотермални истражувања и за користењето на геотермалната енергија за потребите на стопанството во нашата земја.

Општо е познато дека територијата на Р. Македонија се одликува со мошне сложена геолошко - тектонска градба, во која се застапени различни карпести маси и тоа од најстари до најмлади геолошки формации, почнувајќи од прекамбрискиот комплекс на кристалисти шкрилци па до најмладите неогени и квартерни седиментни творби. Исто така, значајно место во геолошката градба на Македонија имаат и еруптивните карпи, почнувајќи од ултрабазични до крајно кисели и алкални магматски карпи. Сето тоа, има мошне важно влијание на хидрогеолошките карактеристики на теренот, а со самото тоа и на условите за формирање на наоѓалишта на хипертермалните води и евентуално прегреаните пари, за што во секој случај од посебно значење се тектонските процеси на односниот терен.

Врз база на геолошкиот состав, тектонскиот склоп на теренот и неговата геолошка еволуција воопшто, на подрачјето на Македонија, јасно се издвоени следните структурно - фацијални зони: Српско - македонски масив, Вардарска зона, Пелагониски масив и Западно - македонската зона (Сл. 4).



Овие геолошко тектонски единици се од битно влијание за појавите на термалните и минералните води и во зависност во кои структурни единици се наоѓа секоја појава, истата носи карактеристични одлики во поглед на нејзината температура, содржината на гасот, физичко - хемиските особини и др. Од посебно значење за појавите на термалните и минералните води во подрачјето на Македонија, е неотектониката на теренот. Најголем број појави на термоминерални води се во непосредна врска со тектонските активни раседни зони, кои и денес се со висок степен на сеизмичка активност, како што е Вардарска зона. При тоа важно е да се напомене и фактот дека термоминералните води се во директна врска со сеизмичката активност во одредената област и истите можат да бидат веродостојни индикатори на претстојните потреси, логично со студиозно прибирање и изработка на податоци за промената на физичко - хемиските особини на односите води, а посебно ако внимателно се прати аманацијата на благородните гасови, кои се придружници на термоминералните води. Неотектонските и сеизмичките проучувања на теренот се еден од битните елементи за откривање на наоѓалишта на хипертермалните води и евентуално на наоѓалишта на прегреани пари, со адекватно проучување на појавите на термоминералните води.

РАСПРОСТРАНЕТОСТ НА ТЕРМАЛНИТЕ И МИНЕРАЛНИТЕ ВОДИ НА ПОДРАЧЈЕТО НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА

Појавите на термалните и минералните води во Р. Македонија се во тесна врска со структурно - геотектонската градба на теренот, односно истите се врзани за четирите тектонски единици.

Српско - македонски масив

Во рамките на Српско – македонскиот масив кој ги зафаќа источните делови на Р. Македонија, а врз база на досегашните податоци за перспективни геотермички истражувања се издвојуваат котлинските депрсии:

Струмичката котлина и - Берово - Пехчевската котлина.

Подрачјето во Источна Македонија, како дел на Српско - македонскиот масив во геолошка смисла претставува прекамбриски кристалест комплекс со јасно изразена тектоника, главно СЗ - ЈИ и И-З. Системот СЗ - ЈИ го условило формирањето на Струмичката котлина, додека поттолината Пехчево - Берово-Делчево, претставува посебна тектонска единица со правец на протегање С - Ј.

Споменатите котлини се исполнети со терциерни претежно глинесто - лапорести седименти. На нивните краишта чести се појавите на термоминерални води, врзани за раседи, кои ја карактеризираат рецентната сеизмичка активност.

Во споменатите котлини до сега се утврдени следните температури на термоминералните извори: 60 - 73°C во Банско кај Струмица, 60 - 70°C кај Кочани – Истибања (сл. 6), 79°C во Долни Подлог – Кочанско (сл. 5), 63°C во с. Бања - Кочанско, како и 27°C во с.

Раклеш - Радовишко.

Во подрачјето на Источна Македонија до сега се регистрирани повеќе појави на термоминерални води, а за геотермални истражувања приоритетно е Струмичкото Поле, бидејќи геотермички е аномално подрачје. На тоа укажува податокот дека само на еден извор во Банско издашноста на водата изнесува 40 l/s со температура од 73°C.

Вардарска зона

Вардарската зона се одликува со голем број на термални и минерални води, што е секако условено од геолошко - тектонските одлики на теренот, кој во тој поглед



Слика 5. Геотермално поле Подлог – Бања во очанската котлина **Слика 6.** Геотермално поле Истибања во Кочанската котлина

посебно се издвојува во однос на другите тектонски единици во Р. Македонија. Вардарската зона претставува сеизмички активно подрачје со чести земјотреси, па покрај другото и поради тоа, е интересен терен за истражување и користење на геотермалната енергија. Во Вардарската зона посебно можеме да ги издвоиме: Гевгелско - Валандовската котлина, Штипско - Кочанската котлина, Овче Поле и Тиквеш, Скопско - Кумановската котлина, како и Злетовско - Кратовската вулканска област.

Наведените котлински депресији се исполнети со терциерни седименти чија дебелина според досегашните познавања местимично достигнува и до 3000 м. Гевгелско - Валандовската котлина е од особен интерес, бидејќи во неа се наоѓаат термални води со температура од 59°C кај с. Смоквица (сл. 9), 45°C во Негорска бања (сл. 8), 23°C Горничед и 27°C Топлец (сл. 10).

На падините на Кожуф во реонот на Мрежичко (Топли Дол) и с. Мајдан се јавува термоминерална вода со температура од 27°C.

Во Штипско - Кочанската котлина, покрај споменатата Кочанска бања и напред наведените појави на термални води, кои се наоѓаат на границата по меѓу Српско - македонскиот масив и Вардарската зона, од посебно значење е Штипската бања Кежовица со температура на водата од 62°C, како и термоминералната вода во непосредна близина на истата, во локалитетот "Љци" (50-52°C) од десната страна на реката Брегалница со исти физичко - хемиски особини (сл. 11).



Слика 8. Експлоатационен бунар НБ – 3 Негорска Бања

Во длабоките делови на теренот во Тиквешко Поле и Овче Поле, врз база на длабоките дупнатини, констатирани се следните температури: Во Овче Поле на длабочина од 1910 м, е измерена температура од 108°C, а во Тиквешкото Поле на длабочина од 2703 м е измерена температура од 123°C. Меѓутоа, овие дупнатини се лоцирани во неповолни геотермални средини со сосема друга намена, односно истражување на нафта.



Слика 10. Истражно експлоатациона дупнатина кај Топлец – Дојран

Скопско - Кумановската котлина, како дел на Вардарската зона претставува посебен интерес за геотермалната проблематика. На нејзиното краиште се наоѓа Катлановската бања со поголем број на извори, чија температура достигнува површински до 47°C. На ова подрачје и тоа во локалитетот Кучково - Волково - Ѓорче Петров, Геолошки завод - Скопје во текот на 1975 година, со хидро-геолошки дупчења за прв пат на длабочина од 40 - 100 м, констатира термална вода со температура од 25°C (сл. 15)

Како добар индикатор за решавање на геотермалните проблеми, во овој дел на Р. Македонија е и појавата на термоминералната вода во Кумановска бања (с. Провце) и Стрновец кои исто така се наоѓаат во краишниот дел од котлината. Температурата на оваа вода варира од 20 - 31°C (сл. 12 и 13).



Слика 12.

Користење на водата од Провевска бања

Злетовско - Кратовската вулканска област, а особено нејзиниот периферен дел од посебен интерес за геотермички истражувања во иднина. Во една од рудничките јами констатира термална вода, во близина на с. Злетово (Топлец), како и термоминералната вода кај с. Тополовик од 51°C (сл. 14).

Пелагониски масив

Врз база на досегашните геолошко - тектонски и хидрогеолошки познавања, може да се констатира дека во Пелагонискиот масив нема појави на термална вода. Поради тоа, условите за истражување и користење на геотермална енергија во оваа област се ограничени. Но, со оглед на многубројните појави на ладни минерални води богати со гасот CO₂, неопходно се потребни прелиминарни геотермички истражувања и на овој реон, кои евентуално би дале оправдување за подетални истражни работи.

Западна Македонска зона

Во овој дел на Македонија се регистрирани повеќе појави на минерални и термални води, кои посебно се специфични по нивната генеза. Ова произлегува од фактот



Слика 14. Термоминерален извор
Здравевци



Слика 15. Дупнатина ГТД – 1/86 во Волково

дека геолошко - тектонската градба на ова подрачје е мошне сложена. Тука, доаѓа до израз блоковската тектоника, така што на повеќе места се констатирани раседи, кои денес ја задржале тектонската активност.

Потенцијални реони за истражување и користење на геотермална енергија се околината на Дебар, каде што се наоѓаат Косовраската и Дебарската бања, како и реонот на Тетово. На изворите во Дебарска бања температурата на водата изнесува 39°C, а на изворите во Косоврвска бања таа достигнува и до 48°C. Додека, на изворите во речното корито на р. Пена, во непосредна близина на Тетово измерена е температура од 30°C. Но, секако истата е поголема, бидејќи во текот на мерењето забележано е мешање на истата со ладна речна вода.

Термоминералната вода во с. Бањиште, се наоѓа на северниот раб од Дебарската котлина, а се јавува на раседна линија, чиј правец на протегање е СЗ - ЈИ. Водата извира од карбонатни карпести маси, инаку, покрај варовници во овој локалитет на поголем простор се застапени и кредни флишни седименти претставени со аргилошисти, лапорци, песочници и лапорести варовници.

На горе споменатата раседна линија се јавуваат и термоминералните извори во Косоврасти во долината на р. Радика (десен брег), а веројатно и термалните извори кај градот Пешкопија во Албанија.

Покрај наведените подрачја во Западна Македонија основа за геотермички истражувања има и во областа на Охрид и Струга, а особено во Охридско, бидејќи тука се наоѓа и една жива поствулканска појава - сулфатара кај с. Косеп, близу до Охрид од каде што избива сулфур - водород (H₂S) и јаглен - диоксид (CO₂), во доста значајни количини.

ИНДИКАТОРИ И ПРОЦЕНА НА ГЕОТЕРМАЛНАТА ПОТЕНЦИЈАЛНОСТ

Многубројни се индикаторите кои укажуваат на геотермалната потенцијалност на Р. Македонија, меѓу кои ќе ги спомнеме: геолошко – тектонската градба, површински минерални и термални води, појавата на млади вулкански карпи, подрачјата со интензивна сеизмичка активност, дебелината на Земјината кора и др. Со реализацијата на геотермалните истражувања во поодделни подрачја на Р. Македонија во последните години се добиени нови значајни резултати кои овозможува значително подобра проценка на геотермалната потенцијалност на овој терен. Констатирано е дека на територијата на Р. Македонија, геотермалната потенцијалност која доаѓа во предвид за користење на геотермална енергија може да се издвои на хидрогеотермална и петрогеотермална.

Според досегашните сознанија, на територијата на Р. Македонија присутни се повеќе од 25 природни извори на термални води со температура поголема од 210°C. Вкупната издашност на овие извори изнесува најмалку 1000 lit/s. Споменатите појави на овие извори на термална вода, по своите хемиски карактеристики, како и на хидро-

лошките и на општите геотермални карактеристики на теренот на нивната блиска и поширока околина, укажува на постоење на значајни наоѓалишта на хидрогеотермална енергија, односно хидрогеотермални флуиди.

Имено, сето споменато индицира, дека во обемот на современите хидротермални системи со поголема температура на водата во природните извори, може да се пронајдат термални води со значително поголема количина и со значително поголема температура од водата во самиот извор. Освен тоа, според хидротермалните термометри, температурата на хидротермалните флуиди во примарните акумулации - издани, треба да изнесува: во подрачјето на Катланово 100°C, во подрачјето на Банско 100°C, во подрачјето на Кочанска Бања 95° C, кај Исти Бања 70° C, во подрачјето на Жековица 115° C, во подрачјето на Кумановска Бања 70° C, во подрачјето на Негорска Бања 100° C, во подрачјето на Куманово 110 C и во подрачјето на Градец 100° C.

Самата положба на појавите на термалните води, покажува дена хидрогеотермалните услови се многу поповолни во подрачјата на Вардарската зона и Српско - македонскиот масив, односно во Источна Македонија. Тоа е последица на поповолните геотермални услови, како и поради различниот литолошки состав на теренот, кој овозможи создавање на мошне поволни услови. Освен природните извори и бројните палеохидрогеотермални појави, како докази на активност, можат да послужат и палеохидро - геотермалните системи.

Како хидрогеолошки колектори со акумулации на термални флуиди, во Источна Македонија најзначајни се мермерите и доста (рано) испитуваните магматски карпи, потоа младите неогени песокливи - чакалести седименти. Особено поволни хидрогеотермални услови треба да се очекуваат во подрачјата на младите тектонски депресији, кои брзо се пополнети со терциерни и квартарни седименти, така што во нивниот базален дел и палеорелјефот можат да се пронајдат големи количини на термални води. Карактеристични котлини во тој поглед на територијата на Р. Македонија се: Кочанска котлина каде веќе е пронајдена поголема количина на термална вода, потоа Струмичката и Валандовско - Гевгелиската котлина. Посебно поволни услови треба да има Скопската котлина, која тектонски е мошне активна исполнета со миоплиоценски и квартарни седименти. Во палеорелјефот на Скопската котлина, најверојатно се присутни карбонатни карпести маси со веројатна акумулација на термални води.

Во подрачјето на Западна Македонија, појавите на термалните води се релативно поретки. Тоа пред се, е последица на релативно неповолните геотермални услови на овој терен. Поголемиот дел на Западна Македонија и Пелагонискиот масив се изградени од шкрилести карпести маси, каде што преовладуваат изолаторските хидрогеолошки особини, или само во специјални услови, како што се периферните зони околу поголемите интрузивни магматски маси, водопрпусни карпести маси. Најголемо хидрогеотермално значење имаат палеозојските мермери, на што покажуваат палеохидрогеотермалните појави по обемот на појавите на мермерите. Најзначајни појави на термални води во западна Македонија се наоѓаат во Дебарска Косовраска Бања, благодарение пред се, на поволните хидрогеолошки услови, кои овозможуваат циркулација на подземните води до поголеми длабини каде што се врши нивното загревање. Петрогеотермалната енергија претставува геотермална енергија, која е содржана во карпите кои не содржат значајни количини на термални води или водени пари. Таквите карпи во Земјината кора, заземаат многу поголемо пространство од карпите со функцијата на хидрогеолошки колектори, во кои се наоѓаат акумулирани хидрогеотермални флуиди. Карпите воопшто имаат лоши термички особини, поради тоа што содржат, зависно од длабината и топлотниот тек, скромни количини на топлина. Од друга страна, топлите или врелите „суви“ карпи, присутни се насекаде на поголема или на помала

ла длабина.

Во САД веќе е изведен експеримент со HDR систем за користење на петрогеотермална енергија, првенствено за произведување на електрична енергија. Овој експериментален систем имал сила 5MW.

Претходно изнесените геотермални карактеристики на Македонија, укажуваат дека вредностите на геотермалниот градиент од 40°C, па и поголеми постои на подрачјето на источна Македонија, односно на подрачјето на Вардарската зона и Српско - македонскиот масив. Тоа воедно значи дена на поголемиот дел од оваа територија постојат поволни услови за производство на електрична енергија од геотермалните со помош на HDR системот. Затоа за сега најповолни се условите во самите гранитоидни интрузии или над нив, ако тие не се видливи на површината на теренот. Пример за тоа е Кратовско - злетовскиот вулкански комплес, кој индицира присуство на огромен гранитоиден плутон на длабина од неколку километри под површината на теренот. Земајќи во предвид дека пространството на младите гранитоидни интрузии во источна Македонија, може да изнесува неколку илјади км², тогаш од тоа се гледа дека петрогеотермалната потенцијалност на Р. Македонија, односно источна Македонија, е огромна.

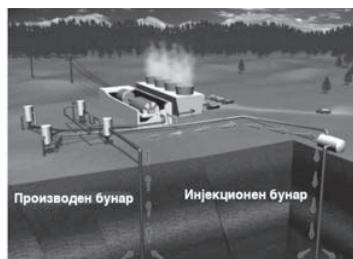
КОРИСТЕЊЕ НА ГЕОТЕРМАЛНАТА ЕНЕРГИЈА

Светскиот геотермален потенцијал е голем., речиси 35 милијарди пати повеќе отколку што изнесуваат денешните потреби од енергија, но само мал дел од тоа може ефикасно да се искористува. Геотермалната енергија денес се користи во многу земји за потребите на лекување и рекреација, за греење и топла вода, за производство на електрична енергија, за потребите на земјоделството (загревање на стакленици, рибници, земјиште) и за потребите на индустријата (Сл. 16).

Засега се познати 18 геотермални полиња, со повеќе од 50 геотермални извори и дупнатини. Вкупниот излив е некаде околу 1000 l/sek, со температури од 20-78 °C. Користењето на термалните води во Македонија се состои од неколку геотермални проекти и повеќе бањи. Сите се комплетирали и работат од 80- тите години на минатиот век. Ретки се примерите за комерцијално искористување на овој потенцијал освен за лекување и рекреација, односно во бањи од кои голем дел се со лоша и дотраена инфраструктура. Искористувањето на овој потенцијал за енергетски потреби е на локално ниво. Со оглед на релативно ниската температура (највисоката е 78°C, во Кочанскиот регион) таа се користи исклучително за задоволување на потребите за греење. Основно (доминантно) се користи за затоплување на оранжериски комплекси.



Слика 16 . Директна примена на геотермалната енергија



Слика 17. Систем за производство на електрична и топлинска енергија во геотермална електрана

Досега истражениот геотермален потенцијал покажува дека во Македонија нема извори кои овозможуваат производство на електрична енергија. За таа намена потребна е температура на геотермалната вода од најмалку 120°C, одредени студии индицираат дека на длабочини од околу 5000 m може да се најде пареа со температура повисока од 100°C.

Во последно време има одредени активности за модернизација на геотермалниот систем „Геотерма“ во Кочани. Во Истибања кај Веница е издупчен нов бунар. Со вложување на дополнителни средства во истражувачки работи, се предвидуваат дополнителни капацитети Кочанската и во Струмичката област. Се предвидува и делумно враќање на искористената геотермална вода назад (реинјектирање), преку постоечките бунари во бањата Банско, со претходно елиминирање на колоидните материји, насобрани во водата. Потенцијалот на користењето на геотермалната енергија за греење на оранжерии треба да се постави во корелација со развојот на земјоделството и потребата од оранжерии.

ЗАКЛУЧОК

Одделни подрачја на Р. Македонија се мошне интересни и мошне перспективни за геотермални истражувања и за користењето на геотермалната енергија за потребите на стопанството во нашата земја.

Според досегашните сознанија, на територијата на Р. Македонија присутни се повеќе од 25 природни извори на термални води со температура поголема од 210°C. Вкупната издашност на овие извори изнесува најмалку 1000 lit/s.

Споменатите појави на овие извори на термална вода, по своите хемиски карактеристики, како и на хидролошките и на општите геотермални карактеристики на теренот на нивната блиска и поширока околина, укажува на постоење на значајни наоѓалишта на хидрогеотермална енергија, односно хидрогеотермални флуиди.

Положба на појавите на термалните води, покажува дена хидрогеотермалните услови се многу поповолни во подрачјата на Вардарската зона и Српско - македонскиот масив, односно во Источна Македонија. Ретки се примерите за комерцијално искористување на овој потенцијал освен за лекување и рекреација, односно во бањи од кои голем дел се со лоша и дотраена инфраструктура.

Искористувањето на овој потенцијал за енергетски потреби е на локално ниво.

Според хидротермалните термометри, температурата на хидротермалните флуиди во примарните акумулации - издани, треба да изнесува: во подрачјето на Катланово 100°C, во подрачјето на Банско 100°C, во подрачјето на Кочанска Бања 95° C, кај Исти Бања 70° C, во подрачјето на Жежовица 115° C, во подрачјето на Кумановска Бања 70° C, во подрачјето на Негорска Бања 100° C, во подрачјето на Куманово 110 C и во подрачјето на Градец 100° C. Досега истражениот геотермален потенцијал покажува дека во Македонија нема извори кои овозможуваат производство на електрична енергија. За таа

намена потребна е температура на геотермалната вода од најмалку 120°C, одредени студии индицираат дека на длабочини од околу 5000 m може да се најде пареа со температура повисока од 100°C.

ЛИТЕРАТУРА

Arsovski, M., 1997: The tectonics of Macedonia. Faculty of Mining and Geology - Stip. Page 300.

Горгиева, М., 1995: Геотермални ресурси во Вардарската зона и Српско – македонската маса на територијата на Македонија. Докторска дисертација. Рударско – геолошки факултет Штип. стр. 203.

Kekic, A., Mitev, Z., 1976: A report on the thermo-mineral waters of the bath Kezovica and Ldzi with a special review on the drilling process in the bath in 1975-1976. Professional fund of the Institution of Geology – Skopje.

Kotevski, G., 1977: Hydrogeological research on minerals and thermal waters on the territory of S.R. of Macedonia (Final analysis). Professional fund of the Institution of Geology – Skopje.

Котевски, Ѓ., 1979: Хидрогеологија на термалните, минералните и термоминералните води во СР Македонија. Докторска дисертација. Рударско – геолошки факултет Београд.

Miholic S. 1953 – Previous report on the research on the thermo-mineral waters of the Stip spa and the acid waters in Bogoslovec. Professional archives of spa Kezovica - Stip

Miholic S. 1953 – A report on the research on the thermo-mineral waters in the spa Stip (spring Ldzi). Professional archives of spa Kezovica - Stip

Naunov, J., 2003: Geothermal system Geoterma. Second conference for geothermal energy in Macedonia (Proceedings). Bansko. Pages 5-15.

Ракиќ, С., Мицевски, Е., Столиќ, Н., 1993: Елаборат за досегашните геотермални ресурси во Република Македонија. Геотермална енергија: Состојби и перспективи во Република Македонија. МАНУ. Ед. К. Поповски, Скопје.

Spasovski, O., Mircovski, V., 2005: Geochemical characteristics of the thermomineral waters of the Borivic locality, Kratovo (the Republic of Macedonia). 14th Congress of Geologists of Serbia and Montenegro, Novi Sad.

Vidanovic M. 1955 – Proposal for central therapeutic facility in the bath Kezovica. Professional archives of spa Kezovica – Stip.

Vidanovic M. 1955 - Anticipating indications for treatment and the use of thermo-mineral waters in the bath Kezovica. (A foundation for building bath facilities). Professional archives of spa Kezovica – Stip.

**ПОТЕНЦИЈАЛНИ МОЖНОСТИ ЗА ИСТРАЖУВАЊЕ И КОРИ-
СТЕЊЕ НА ГЕОТЕРМАЛНАТА ЕНЕРГИЈА ВО
РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА**

**1СПАСОВСКИ ОРЦЕ,
2СПАСОВСКИ ДАНИЕЛ,
3ЗЛАТКОВ РИСТО**

*1Универзитет “Гоце Делчев” Штип, Факултет за природни и технички
науки*

*2НЕТЦЕТЕРА Скопје, ЗЕВН Скопје
orce.spasovski@ugd.edu.mk*